

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-183961

(43)Date of publication of application : 28.06.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/0045

G11B 7/125

(21)Application number : 2000-373495

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 07.12.2000

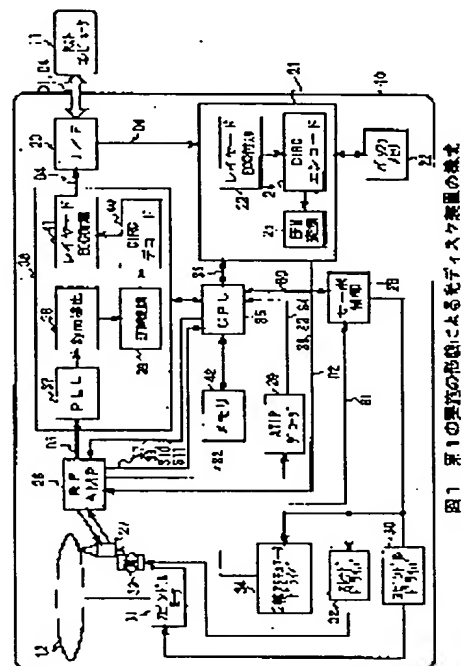
(72)Inventor : TAKASE TSUNEMITSU
SASAKI TAKASHI

(54) RECORDER AND METHOD OF THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of power calibration by a CAV mode when recording data are recorded in the CAV mode.

SOLUTION: While a spindle motor 31 is set at the CAV mode, at least two times of trial write processing is carried out and the optimum power of a laser beam corresponding to frame time intervals is detected in accordance with the results of each time of the trial write processing, by which the recording of the recording data D1 by irradiating the recording surface of the optical disk 12 with the laser beam of the optimum power is made possible and the optical disk recorder 10 capable of recording the good-quality recording data is thus realized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-183961

(P2002-183961A)

(43) 公開日 平成14年6月28日 (2002.6.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B	7/0045	G 1 1 B	B 5 D 0 9 0
	7/125		C 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-373495 (P2000-373495)

(22) 出願日 平成12年12月7日 (2000.12.7)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 高瀬 経光

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

(72) 発明者 佐々木 敬

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

(74) 代理人 100082740

弁理士 田辺 恵基

Fターム (参考) 5D090 AA01 BB04 CC01 DD03 DD05
EE01 JJ12 KK03

5D119 AA23 BA01 DA01 HA19 HA45

(54) 【発明の名称】 記録装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 CAV モードで記録データを記録する場合において、CAV モードによるパワーキャリブレーションの方法は未だ確立されていなかった。

【解決手段】 スピンドルモータ31をCAV モードに設定しながら、少なくとも2回の試書き処理をし、各試書き処理の結果に基づいて、フレーム時間間隔に対応する光ビームの最適なパワーを検出するようにしたことにより、最適なパワーの光ビームを光ディスク12の記録面に照射して、記録データD1を記録することができ、かくして良質な記録データを記録し得る光ディスク記録装置10を実現できる。

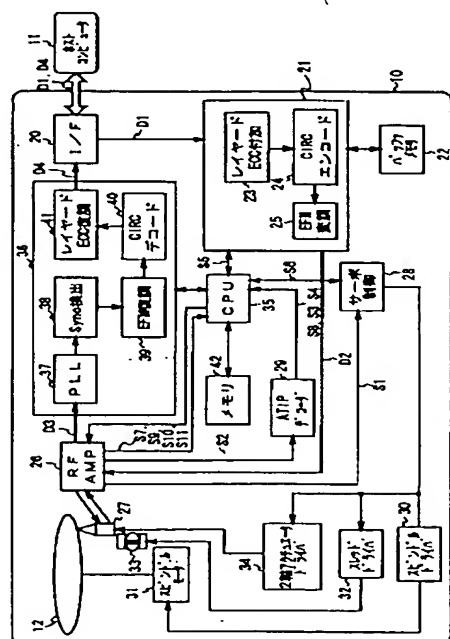


図1 第1の実施の形態による光ディスク装置の構成

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク状記録媒体の記録領域に、記録データに応じて変調した光ビームを照射するようにして上記記録データを記録する記録装置において、
上記ディスク状記録媒体を一定の角速度で回転駆動する回転駆動手段と、
上記回転駆動手段により回転駆動される上記ディスク状記録媒体の試書き領域に所定の試書き用データを記録する記録手段と、
上記記録手段により上記ディスク状記録媒体の上記試書き領域に記録された上記試書き用データを再生する再生手段と、
上記再生手段により再生された上記試書き用データに基づいて、上記ディスク状記録媒体の線速度に応じた上記光ビームの最適なパワーを検出する検出手段とを具えることを特徴とする記録装置。

【請求項 2】 上記記録手段は、
一定のパワーの上記光ビームで、回転駆動される上記ディスク状記録媒体の上記試書き領域における単数の単位領域に上記試書き用データを順次記録し、
上記再生手段は、
上記ディスク状記録媒体の上記試書き領域における各上記単位領域にそれぞれ記録された上記試書き用データを順次再生し、
上記検出手段は、
各上記単位領域から再生した各上記試書き用データから記録状態が最良となる上記試書き用データを選定し、選定した上記試書き用データの記録時における上記ディスク状記録媒体の線速度を計測し、計測した上記線速度と上記光ビームのパワーとに基づいて、上記光ビームの最適なパワーを検出することを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 3】 上記回転駆動手段による上記ディスク状記録媒体の回転駆動処理と、上記記録手段による上記試書き用データの記録処理と、上記再生手段による上記試書き用データの再生処理とからなる一連の処理を基本処理として、
上記回転駆動処理、上記記録手段及び上記再生手段は、互いに異なる上記光ビームのパワーで上記基本処理を少なくとも 2 回実行し、
上記検出手段は、
実行された各上記基本処理からそれぞれ得た上記ディスク状記録媒体の上記線速度と上記光ビームのパワーとに基づいて、上記最適なパワーを検出することを特徴とする請求項 2 に記載の記録装置。

【請求項 4】 上記回転駆動手段は、
上記ディスク状記録媒体を一定の角速度で回転駆動し、
上記記録手段は、
上記検出手段により検出された最適なパワーの上記光ビームで、回転駆動される上記ディスク状記録媒体の上記

記録領域に上記記録データを記録することを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 5】 ディスク状記録媒体の記録領域に、記録データに応じて変調した光ビームを照射するようにして上記記録データを記録する記録方法において、
上記ディスク状記録媒体を一定の角速度で回転駆動する第 1 のステップと、
上記第 1 のステップにて回転駆動される上記ディスク状記録媒体の試書き領域に所定の試書き用データを記録する第 2 のステップと、
上記第 2 のステップにて上記ディスク状記録媒体の上記試書き領域に記録された上記試書き用データを再生する第 3 のステップと、
上記第 3 のステップにて再生された上記試書き用データに基づいて、上記ディスク状記録媒体の線速度に応じた上記光ビームの最適なパワーを検出する第 4 のステップとを具えることを特徴とする記録方法。

【請求項 6】 上記第 2 のステップにて、
一定のパワーの上記光ビームで、回転駆動される上記ディスク状記録媒体の上記試書き領域における単数の単位領域に上記試書き用データを順次記録し、
上記第 3 のステップにて、
上記ディスク状記録媒体の上記試書き領域における各上記単位領域にそれぞれ記録された上記試書き用データを順次再生し、
上記第 4 のステップにて、
各上記単位領域から再生した各上記試書き用データから記録状態が最良となる上記試書き用データを選定し、選定した上記試書き用データの記録時における上記ディスク状記録媒体の線速度を計測し、計測した上記線速度と上記光ビームのパワーとに基づいて、上記光ビームの最適なパワーを検出することを特徴とする請求項 5 に記載の記録方法。

【請求項 7】 上記第 1 のステップにおける上記ディスク状記録媒体の回転駆動処理と、上記第 2 のステップにおける上記試書き用データの記録処理と、上記第 3 のステップにおける上記試書き用データの再生処理とからなる一連の処理を基本処理として、
互いに異なる上記光ビームのパワーで上記基本処理を少なくとも 2 回実行し、
上記第 4 のステップにて、
実行された各上記基本処理からそれぞれ得た上記ディスク状記録媒体の上記線速度と上記光ビームのパワーとに基づいて、上記最適なパワーを検出することを特徴とする請求項 6 に記載の記録方法。

【請求項 8】 上記ディスク状記録媒体を一定の角速度で回転駆動する第 5 のステップと、
上記第 4 のステップにて検出された最適なパワーの上記光ビームで、回転駆動される上記ディスク状記録媒体の上記記録領域に上記記録データを記録する第 6 のステッ

ブとを具えることを特徴とする請求項5に記載の記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録装置及び方法に関し、例えば同一箇所へ一度だけ情報を書き込めるCD-R（Compact Disc-Recordable）等のライトワンス（WO: Write Once）型の光ディスクや、同一箇所へ何度でも情報を書き直せるCD-RW等のリライタブル（RW: Rewritable）型の光ディスクにデータを読み書きする光ディスク装置に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の光ディスク装置においては、光ディスクの記録面に、記録データに応じて変調した光ビームを照射するようにして記録データを記録するようになされている。

【0003】ところでこの光ビームの強度が記録面を形成する材質及び線速度に応じた所定の基準範囲を越えると、この記録面に形成される記録マークの長さが所定の基準長と比べて長短してしまうため、この記録マークに基づいて再生された記録データが正しく再生できない場合がある。

【0004】そこで従来の光ディスク装置は、記録データを光ディスクに記録する前に、記録マークを所定の基準長にする（記録状態を最良にする）ことを目的にして、光ディスクの最内周に設けられたパワーキャリブレーションエリア（PCA ; Power Calibration Area）内に試書きデータを記録し、この記録結果に基づいて、記録マークが所定の基準長になるときの光ビームのパワーである最適パワーの検出をするようになされている。この試書き用データの記録から光ビームの最適パワーの検出に至る処理をパワーキャリブレーションと呼ぶ。

【0005】實際上従来のパワーキャリブレーションでは、光ディスクを回転駆動させるスピンドルモータを、光ディスクのトラック半径に反比例した回転速度になるように制御する。この場合光ディスク装置が記録再生するトラックの線速度は、光ディスク上のどこでも一定になる。このように線速度が一定になるようにスピンドルモータを制御する方式を、CLV（Constant Linear Velocity）モードという。

【0006】そして光ディスクの記録面の材質と線速度とに応じて段階的にパワーが変化する光ビームをパワーキャリブレーションエリアに順次照射することにより、所定の試書き用データを順次記録する。続いて記録した各試書き用データを順次再生し、再生した各試書き用データから各アシンメトリを検出する。そして検出した各アシンメトリに基づいて、パワーキャリブレーションエリアに照射した光ビームの各パワーから、最適なパワーを検出する。

【0007】そして記録データの記録時には、パワーキ

ャリブレーション時と同様にスピンドルモータをCLVモードで制御しながら、光ディスクの記録面に、パワーキャリブレーションで検出した最適なパワーの光ビームを照射して記録データを記録する。

05 【0008】このようにCLVモードで記録データを記録すれば、光ディスクのトラック上の記録密度が記録面上のどこでも一定になることから、光ディスクの記憶容量を大きくすることができる。

【0009】

10 【発明が解決しようとする課題】ところで最近では、スピンドルモータの角速度が一定になるようにスピンドルモータを制御する方式であるCAV（Constant Angular Velocity）モードによる記録処理が提案されている。このCAVモードによる記録処理によれば、内周側ほど線速度が大きくなることから、その分だけCLVモードよりも記録時間を短縮することができる。

15 【0010】ところがCAVモードで記録データを記録する場合において、線速度に応じた光ビームの最適なパワーを検出するためのパワーキャリブレーションの方法は未だ確立されていない。

20 【0011】ここで仮にCLVモードでパワーキャリブレーションをすると、パワーキャリブレーション時と記録データの記録時との間でスピンドルモータの制御モードを切り替える必要があり、スピンドルモータの回転制御が複雑になる問題があった。因みにCLVモードでパワーキャリブレーションをすると、スピンドルモータの回転速度が内周側ほど大きくなることから、光ディスクの最内周に設けられたパワーキャリブレーションエリア内で試書きデータを記録する際に、スピンドルモータの回転速度が最大になる。このためパワーキャリブレーション時において、スピンドルモータの回転制御が厳しくなる。

25 【0012】従ってかかる光ディスク装置を用いてCAVモードで記録データを記録する場合において、パワーキャリブレーションで線速度に応じた光ビームの最適なパワーを検出できれば、検出した最適なパワーの光ビームを光ディスクの記録面に照射して、良質な記録データを記録し得ると考えられる。

30 【0013】本発明は以上の点を考慮しなされたもので、ディスク状記録媒体を一定の角速度で回転駆動しながらディスク状記録媒体の記録面に光ビームを照射して記録データを記録する場合においても、良質な記録データを記録し得る記録装置及びその方法を提案しようとするものである。

45 【0014】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、記録装置において、ディスク状記録媒体を一定の角速度で回転駆動する回転駆動手段と、回転駆動手段により回転駆動されるディスク状記録媒体の試書き領域に所定の試書き用データを記録する記録手

段と、記録手段によりディスク状記録媒体の試書き領域に記録された試書き用データを再生する再生手段と、再生手段により再生された試書き用データに基づいて、ディスク状記録媒体の線速度に応じた光ビームの最適なパワーを検出する検出手段とを設けるようにした。

【0015】この結果この記録装置では、検出手段により線速度に応じた光ビームの最適なパワーを検出していることから、記録手段により最適なパワーの光ビームを光ディスクの記録面に照射することができる。

【0016】また本発明においては、記録方法において、ディスク状記録媒体を一定の角速度で回転駆動する第1のステップと、第1のステップにて回転駆動されるディスク状記録媒体の試書き領域に所定の試書き用データを記録する第2のステップと、第2のステップにてディスク状記録媒体の試書き領域に記録された試書き用データを再生する第3のステップと、第3のステップにて再生された試書き用データに基づいて、ディスク状記録媒体の線速度に応じた光ビームの最適なパワーを検出する第4のステップとを設けるようにした。

【0017】この結果この記録方法では、第4のステップにて線速度に応じた光ビームの最適なパワーを検出していることから、検出された最適なパワーの光ビームを光ディスクの記録面に照射することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0019】(1)実施の形態による光ディスク装置の全体構成

図1において、10は全体として本実施の形態による光ディスク装置を示し、ホストコンピュータ11から与えられるデータD1を、CAVモードでCD-R、CD-RW等の光ディスク12に記録したり、これを光ディスク12から再生したりすることができるようになされている。

【0020】實際上光ディスク装置10においては、記録モード時に、ホストコンピュータ11から順次与えられるデータD1を、SCSI (Small Computer System Interface) 等のインターフェイス部20を介して内部に取り込み、これをエンコーダ部21を介してバッファメモリ22に順次格納する。

【0021】エンコーダ部21は、レイヤードECC (Error Correcting Code) 付加処理部23、CIRC (Cross Interleave Reed-Solomon Code) エンコード処理部24及びEFM (Eight to Fourteen Modulation) 変調処理部25から構成され、バッファメモリ22に格納したデータD1をセクタ単位で順次読み出し、データD1に、レイヤードECC付加部23において誤り訂正符号を付加し、次にCIRCエンコード処理部24においてCIRCエンコード処理及び同期データの挿入処理を施し、更にEFM変調処理部25においてEFM変調を施した後、得られた書き込みデータD2をRFアンプ

26を介して光ピックアップ27に送出する。

【0022】光ピックアップ27は、レーザダイオード、コリメータレンズ、対物レンズ及び受光素子等の光学系デバイスと、レーザダイオードドライバ等の電気系デバイスとを有し、供給される書き込みデータD2に応じて変調した光ビームを、図2に示す光ディスク12のプログラムエリアに照射する。

【0023】またこのとき光ピックアップ27は、光ディスク12からの反射光に基づいてトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号等のサーボエラー信号S1と、プッシュプル信号S2とを生成し、サーボエラー信号S1をRFアンプ26を介してサーボ制御部28に送出すると共に、プッシュプル信号S2をATIP (Absolute Time In Pre-groove) デコーダ部29に送出する。

【0024】サーボ制御部28は、供給されたサーボエラー信号S1に基づいてスレッドドライバ32を介してスレッドモータ33を制御することにより、光ディスク12上に照射された光ビームのビームスポットを、当該記録面に形成されたデータトラックに沿って光ディスク12の径方向に移動させる。またサーボ制御部28は、供給されたサーボエラー信号S1に基づいて2軸アクチュエータドライバ34に光ピックアップ27内の図示しない2軸アクチュエータを制御させることにより、トラッキング制御及びフォーカス制御をする。

【0025】一方、ATIPデコーダ部29は、供給されたプッシュプル信号S2をデコード処理することにより、光ディスク12におけるそのときのビームスポットの絶対番地を検出し、これをCPU (Central Processing Unit) 35に送出する。

【0026】すなわちATIPデコーダ部29は、プッシュプル信号S2をその内部に設けられた中心周波数を22.05[kHz]とする±1[kHz]の範囲のバンドパスフィルター回路を通すことによりプッシュプル信号S2に含まれるウオブル成分を抽出した後、このウオブル成分にFM復調処理を施すことによりそのときにビームスポットが位置している光ディスク12上の絶対番地を検出し、これをアドレス情報信号S3としてCPU35に送出する。

【0027】またATIPデコーダ部29は、上述のデコード処理により得られる光ディスク12上での絶対番地が変化する毎に、換言すれば光ディスク12におけるビームスポットが操作するセクタが変わる毎に、これを知らせるシンク割込信号S4をCPU35に送出する。

【0028】CPU35は、供給されたアドレス情報信号S3及びシンク割込信号S4に基づいて光ディスク12におけるそのときの記録位置を順次認識し、当該認識結果に基づいて、サーボ制御部28にスピンドルドライバ30を介してスピンドルモータ31をCAVモードで制御させることにより光ディスク12を回転駆動する。こ

れによりCPU35は、記録データD2を光ディスク12に正しく記録する。

【0029】これに対して再生モード時、CPU35は、サーボ制御部28を制御することにより、上述の記録モード時と同様にして、光ディスク12を所定速度で回転駆動させると共に、ビームスポットを光ディスク12のデータトラックに沿って移動させ、かつトラッキング制御及びフォーカス制御する。

【0030】またCPU35は、光ピックアップ27内のレーザダイオードを駆動することにより光ビームを光ディスク12に向けて発射する。この結果この光ビームが光ディスク12の記録面において反射し、その反射光に基づいて得られるRF信号で構成される読み出しデータD3が、光ピックアップ27からRFアンプ26を介してデコーダ部36に送出される。

【0031】デコーダ部36は、PLL(Phase Locked Loop)回路37、同期データ検出部38、EFM復調部39、CIRCデコード部40及びレイヤードECC復調部41から構成されており、PLL回路37において供給された読み出しデータD3からクロックCLKを抽出し、このクロックCLK及び読み出しデータD3を同期データ検出部38に送出する。

【0032】同期データ検出部38は、供給されたクロックCLKに基づいて読み出しデータD3から同期データD_{sync}を順次検出すると共に、この検出結果に基づいて、読み出しデータD3を所定単位で順次EFM復調部39に送出する。

【0033】そしてこの読み出しデータD3は、この後EFM復調部39においてEFM復調処理され、CIRCデコード部40においてCIRC復号化処理され、さらにレイヤードECC復調部41において誤り訂正処理が施されることにより記録前のフォーマットのデータD4に変換され、この後インターフェイス回路20を介してホストコンピュータ11に送出される。

【0034】このようにしてこの光ディスク装置10は、ホストコンピュータ11から供給されたデータD1を光ディスク12に記録したり、この光ディスク装置12に記録されているデータを再生してホストコンピュータ11に送出したりすることができるようにされている。

【0035】(2)光ディスク装置10におけるパワーキャリブレーション及び記録処理
次にこの光ディスク装置10におけるパワーキャリブレーション及び記録処理について説明する。

【0036】この光ディスク装置10の場合、上述のデータD1の記録に先立ち、CAVモードでスピンドルモータ30を回転させると共に、光ビームのパワーを一定にしながら、光ディスク12の最内周に設けられたパワーキャリブレーションエリア内に照射して試書きデータを表す記録マークを形成し、形成した記録マークが所定の

基準長になるときの光ビームのパワーである最適パワーの検出をするようになされている。

【0037】この場合CPU35は、上述のデータD1の記録に先立ち、サーボ制御部28を介して、スピンドルモータ30をCAVモードにより所定の角速度で回転制御すると共に、スレッドモータ33及び2軸アクチュエータを制御することにより、ビームスポットの現在位置がリードインエリア内に入るように光ピックアップ27を移動する。

【0038】さらにCPU35は、RFアンプ26及び光ピックアップ27を順次介して光ビームをリードインエリア内に照射し、この光ピックアップ27を介してリードインエリアからの反射光を光電変換し、変換した電気信号の中から、リードインエリアのスタートタイムを表すスタートタイム情報S10を抽出し、抽出したスタートタイム情報S10を当該CPU35に送出する。

【0039】このリードインエリアのスタートタイムは、光ディスク12のメーカー及び材質によって一義的に定められている。その意味でスタートタイム情報S10は、光ディスク12の材質の情報を含んでいると言える。

【0040】そしてCPU35は、供給されたスタートタイム情報S10から、光ディスク12の材質を判別し、続いてメモリ42に格納されている対応表(図示せず)に基づき、判別した光ディスク12の材質と線速度とに対応した適量の光ビームのパワーを読み出し、読み出したパワーをパワーキャリブレーション時におけるパワーとして定める。

【0041】さらにCPU35は、サーボ制御部28を介して、スピンドルモータ30を依然としてCAVモードで回転制御したまま、スレッドモータ33及び2軸アクチュエータを制御することにより、現在位置がパワーキャリブレーションエリア内に入るように光ピックアップ27を移動する。

【0042】ここでCPU35は、図3に示すように、1回のパワーキャリブレーション毎に、1500フレームから構成されるパワーキャリブレーションエリアの内周側のテストエリア内における所定の未使用の15フレームを選択し、RFアンプ26及び光ピックアップ27を介して光ビームのパワーを上記パワーに設定して、合計15の小領域に試書きデータを順次記録し(以下、この試書きを「1回目の試書き」と呼ぶ)、パワーキャリブレーションエリアの外周側のカウントエリア内にパワーキャリブレーションにおける累積頻度を記入する。

【0043】このとき光ピックアップ27は、光ディスク12からの反射光に基づいて、各フレームのアシンメトリを算出し、この算出結果をRFアンプ26経由でアシンメトリ信号S7としてCPU35に送出すると共に、光ディスク12からの反射光を光電変換して得られる電気信号から、1フレーム毎に現れるシンクマークを

抽出し、抽出したシンクマークをRFアンプ26を介してシンクマーク信号S11としてCPU35に送出する。

【0044】ただしシンクマークは、光ディスク12が線速度1.4[m/sec]に相当する1倍速の記録速度で回転駆動されているときに、1/75[sec]の時間間隔で、光ディスク12からの反射光を光電変換して得られる電気信号に現れるものとする。

【0045】そしてCPU35は、図4の試書き結果T1に示すように、供給されたアシンメトリ信号S7に基づいて、光ビームが照射された15フレームのうち、照射された光ビームのパワーが最適となるフレームを選択し、続いてシンクマーク信号S11に基づいて、選択したフレームにおけるフレーム時間間隔を算出し、さらにこれら光ビームのパワー及びフレーム時間間隔をメモリ42に記憶する。

【0046】因みにフレーム時間間隔は、記録速度がA倍速であるときに、 $A \times (1/75)$ [sec]となる。ここで光ディスク12におけるフレーム間隔をB[m]とすると、線速度は $75 \times B/A$ [m/sec]となる。フレーム間隔Bは既知の一定値であるから、フレーム時間間隔から線速度が一義的に算出される。この意味で、フレーム時間間隔は、線速度に相当する情報であると言える。

【0047】なおCPU35は、これら15フレームの何れのフレームにおいても、アシンメトリが所定の許容範囲内に収まらない場合は、光ビームのパワーを変更して、再度上記動作を繰り返す。

【0048】さらにCPU35は、上述と同様にして、スピンドルモータ30の角速度を所定値に保持したまま、次の未使用の15フレームに対して、1回目の光ビームのパワーより若干大きな所定パワーの光ビームを照射して所定の試書きデータを記録し（以下、この試書きを「2回目の試書き」と呼ぶ）、図4の試書き結果T2に示すように、これら15フレームから、照射された光ビームのパワーが最適となるフレームにおける光ビームのパワー及びフレーム時間間隔をメモリ42に記憶する。

【0049】ここでCPU35は、図5に示すように、縦軸及び横軸をそれぞれ光ビームのパワー及びフレーム時間間隔とした場合に、1回目及び2回目の試書きにおける上記値を結ぶ直線の関数を計算する。

【0050】そしてCPU35は、光ビームのパワー及びフレーム時間間隔が互いに比例関係にあるので、上記直線式に基づいて、フレーム時間間隔に対応する最適量の光ビームのパワーを算出する。

【0051】これによりCPU35は、記録データD1の記録時において、径方向に応じて線速度が変化するCAVモードでも、逐次供給されるシンクマーク信号S11に基づいてフレーム時間間隔を計算した後、このフレーム時間間隔に対応する光ビームの最適なパワーを上記直線式から検出し、検出した最適なパワーの光ビームをR

Fアンプ26及び光ピックアップ27を順次介して光ディスク12に照射し、記録データD1を記録する。

【0052】このようにしてこの光ディスク装置10においては、角速度が一定になるようにスピンドルモータ31を制御しながら、パワーキャリブレーションにおいてフレーム時間間隔に対応する光ビームの最適なパワーを検出し、検出した最適なビームの光ビームに基づいて、光ディスク12に記録データD1を記録するようになされている。

【0053】（3）記録モード時におけるCPU35の処理

次にパワーキャリブレーション及び記録時におけるCPU35の一連の処理手順について説明する。

【0054】この光ディスク装置10において、CPU35は、光ディスク12が図示しない光ディスクドライブに挿入されると、図6に示す記録処理手順に従ってパワーキャリブレーション及び記録をする。

【0055】すなわちCPU35は、光ディスク12が光ディスクドライブに挿入されると、この記録処理手順をSP1において開始する。

【0056】次いでCPU35は、ステップSP2に進んで、光ディスクの種類を判別する。

【0057】すなわちCPU35は、サーボ制御部28及びスピンドルドライバ30を順次介してスピンドルモータ31を所定の角速度で回転させ、回転する光ディスク12の慣性モーメントを図示しない測定手段を介して測定し、当該測定結果に基づいて光ディスク12の大きさが半径8[cm]であるか12[cm]であるかを判別する。

【0058】続いてCPU35は、サーボ制御部28を介して、スレッドモータ33及び2軸アクチュエータを制御することにより、ビームスポットの現在位置がリードインエリア内に入るように光ピックアップ27を移動する。

【0059】そしてCPU35は、RFアンプ26及び光ピックアップ27を順次介して光ビームを光ディスク12に照射し、この光ピックアップ27を介して、光ディスク12からの当該反射光の反射率に基づいて、光ディスク12がCD-RWであるか、CD-R及びCD-ROM（ROM: Read Only Memory）等のその他の光ディスクであるかを判別し、当該判別結果を第1媒体判別信号S9としてRFアンプを介して当該CPU35に送出する。

【0060】さらにCPU35は、光ピックアップ27を介して、上記の光ディスク12からの反射光に基づいて生成された信号をATIPデコーダ部29に送出し、次いでATIPデコーダ部29を介して、供給されたこの信号をデコード処理し、光ディスク12におけるそのときのビームスポットの絶対番地を検出したか否か、すなわちCD-RであるかCD-ROMであるかを判別して、当該判別結果を第2媒体判別信号S8として当該CPU35に送出する。

【0061】そしてCPU35は、供給された第1媒体判別信号S9に基づいて、光ディスク12がCD-RWであるか、CD-R又はCD-ROM等のその他の光ディスクであるかを判別すると共に、供給された第2媒体判別信号S8に基づいて、光ディスク12がCD-RかCD-ROMかを判別する。

【0062】さらにCPU35は、光ピックアップ27に、リードインエリアからの反射光の中からスペシャルインフォメーション2を抽出し、抽出したスペシャルインフォメーション2を光ディスク12の材質を判別するための材質判別信号S10として当該CPU35に送出させ、供給された材質判別信号S10から光ディスク12の材質を判別する。

【0063】次いでCPU35は、ステップSP3に進んでホストコンピュータ11から何らかの命令が与えられるまで待機し、ホストコンピュータ11から命令が与えられた場合ステップSP4に進んで、この命令が記録命令か否かを判断する。

【0064】ここでCPU35は、ステップSP4において否定結果を得た場合は、その命令を実行しステップSP3に戻り、再びホストコンピュータ11から何らかの命令が与えられるまで待機し、これに対してステップSP4において肯定結果を得た場合は、続くステップSP6において、メモリ42に格納されている対応表に基づき、判別した光ディスク12の材質と当該角速度とに対応した適量の光ビームのパワーを読み出し、読み出したパワーをパワーキャリブレーション時におけるパワーとして定める。

【0065】そしてCPU35は、ステップSP7に進んで、1回目の試書き処理をする。

【0066】すなわちCPU35は、サーボ制御部28を介して、スピンドルモータ30を依然としてCAVモードで回転制御したまま、スレッドモータ33及び2軸アクチュエータを制御することにより、現在位置がパワーキャリブレーションエリア内に入るように光ピックアップ27を移動する。

【0067】ここでCPU35は、パワーキャリブレーションエリアの内周側のテストエリア内における所定の未使用の15フレームを選択し、RFアンプ26及び光ピックアップ27を介して光ビームのパワーを上記パワーに設定して、合計15の小領域に試書きデータを順次記録し、パワーキャリブレーションエリアの外周側のカウントエリア内にパワーキャリブレーションの累積頻度を記入する。

【0068】このとき光ピックアップ27は、光ディスク12からの反射光に基づいて、各フレームのアシンメトリを算出し、この算出結果をRFアンプ26経由でアシンメトリ信号S7としてCPU35に送出すると共に、光ディスク12からの反射光を電気信号に光電変換し、この電気信号から光ディスク12の1フレーム毎に

現れるシンクマークを抽出し、この抽出結果をRFアンプ26経由でシンクマーク信号S11としてCPU35に送出する。

【0069】続いてCPU35は、ステップSP8において、供給されたアシンメトリ信号S7に基づいて、光ビームが照射された15フレームから、照射された光ビームのパワーが最適となるフレームを選定し、選定したフレームにおけるアシンメトリが所定の許容範囲内に収まっているか否かを判定する。

【0070】ここでCPU35は、ステップSP8において否定結果を得た場合には、ステップSP7に戻って再び1回目の試書き処理をするのに対して、ステップSP8において肯定結果を得た場合には、SP9に進んで、シンクマーク信号S11に基づいて、照射された光ビームのパワーが最適となるフレームにおけるフレーム時間間隔を算出し、さらにこれら光ビームのパワー及びフレーム時間間隔をメモリ42に記憶する。

【0071】そしてCPU35は、ステップSP10からステップSP12に至る処理において、ステップSP7からステップSP9に至る処理と同様にして、スピンドルモータ30の角速度を保持したまま、次の未使用の15フレームに対して1回目の試書き処理時の光ビームのパワーより若干大きな所定パワーの光ビームを照射し、これら15フレームから、照射された光ビームのパワーが最適となるフレームにおける光ビームのパワー及びフレーム時間間隔をメモリ42に記憶する。

【0072】続いてCPU35は、ステップSP13に進んで、縦軸及び横軸をそれぞれ光ビームのパワー及びフレーム時間間隔とした場合に、1回目及び2回目の試書き処理における上記値を結ぶ直線の関数を計算する。

【0073】そしてCPU35は、光ビームのパワー及びフレーム時間間隔が互いに比例関係にあるので、上記直線式に基づいて、フレーム時間間隔に対応する最適量の光ビームのパワーを算出して、パワーキャリブレーションを終了する。

【0074】次にCPU35は、ステップSP14において、記録データD1を光ディスク12のプログラムエリア内に記録する。

【0075】すなわちCPU35は、スピンドルモータ31の角速度を維持したまま、サーボ制御部28を介して、スレッドモータ33及び2軸アクチュエータを制御することにより、現在位置がプログラムエリア内に入るように光ピックアップ27を移動する。

【0076】そしてCPU35は、逐次供給されるシンクマーク信号S11に基づいてフレーム時間間隔を計算した後、このフレーム時間間隔に対応する光ビームの最適なパワーを上記直線式から算出し、算出した光ビームのパワーをRFアンプ26及び光ピックアップ27を順次介して光ディスク12に記録する。

【0077】そしてCPU35は、ステップSP15に

進んで、ホストコンピュータ 11 から与えられた全てのデータ D1 の記録処理が終了したか否かを判断し、記録処理が終了したと判断した場合は、続くステップ S P 16 において当該処理を終了する。

【0078】(4) 本実施の形態の動作及び効果

以上の構成において、この光ディスク装置 10 では、スピンドルモータ 31 を CAV モードに設定しながら、少なくとも 2 回の試書き処理をし、各試書き処理の結果に基づいて、フレーム時間間隔に対応する光ビームの最適なパワーを検出する。

【0079】この結果かかる光ディスク装置 10 では、フレーム時間間隔に対応する光ビームの最適なパワーを検出していることから、最適なパワーの光ビームを光ディスク 12 の記録面に照射することができる。そしてスピンドルモータ 31 をパワーキャリブレーション及び記録処理を通して CLV モードの設定が必要になるので、スピンドルモータ 31 の回転制御が容易になる。

【0080】以上の構成によれば、スピンドルモータ 31 を CAV モードに設定しながら、少なくとも 2 回の試書き処理をし、各試書き処理の結果に基づいて、フレーム時間間隔に対応する光ビームの最適なパワーを検出するようにしたことにより、最適なパワーの光ビームを光ディスク 12 の記録面に照射して、記録データ D1 を記録することができ、かくして良質な記録データを記録し得る光ディスク記録装置 10 を実現できる。

【0081】(5) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、1 回目及び 2 回目の試書き処理時における角速度を互いに等しい値に設定するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、1 回目及び 2 回目の試書き処理時において、互いに異なる値に設定しても良い。

【0082】また上述の実施の形態においては、試書き処理の回数を 2 回に設定するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、試書き処理の回数を 3 回以上に設定しても良い。かかる場合、フレーム時間間隔と光ビームの最適なパワーとの関係式を、最小二乗法によって求めれば良い。

【0083】さらに上述の実施の形態においては、記録媒体として、CD-R 及び CD-RW 等の光ディスク 12 を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば CD-R 及び CD-RW 以外の DVD-R 若し

くは DVD-RAM (DVD: Digital Versatile Disc) 等の書き込み可能な光ディスクその他種々の記録媒体に適用しても良い。

【0084】さらに上述の実施の形態においては、記録手段及び再生手段として、CPU 35、RF 増幅部 26 及び光ピックアップ部 27 を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば光ピックアップ部 27 内に RF 増幅部 26 の構成を含ませても良い。

【0085】さらに上述の実施の形態においては、検出手段として、CPU 35 及びメモリ 42 を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば CPU 35 内にメモリ 42 の構成を含ませても良い。

【0086】

【発明の効果】 上述のように本発明によれば、記録装置及びその方法において、ディスク状記録媒体を一定の角速度で回転駆動しながら所定の試書き用データを記録及び再生し、再生した試書き用データに基づいて、ディスク状記録媒体の線速度に応じた光ビームの最適なパワーを検出するようにしたことにより、最適なパワーの光ビームを記録媒体に照射して、記録データを記録することができ、かくして良質な記録データを記録し得る記録装置及びその方法を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施の形態により光ディスク装置の回路構成を示すブロック図である。

【図 2】 光ディスクの構成を示す略線図である。

【図 3】 パワーキャリブレーションエリア内の試書きの説明に供する図である。

【図 4】 フレーム時間間隔とアシンメトリとの関係を示すグラフである。

【図 5】 フレーム時間間隔と光ビームの最適なパワーとの関係を示すグラフである。

【図 6】 最適パワー制御処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

10 …… 光ディスク装置、 11 …… ホストコンピュータ、 12 …… 光ディスク、 21 …… エンコード部、 22 …… バッファメモリ、 27 …… 光ピックアップ、 35 …… CPU、 36 …… デコーダ部。

【図 1】

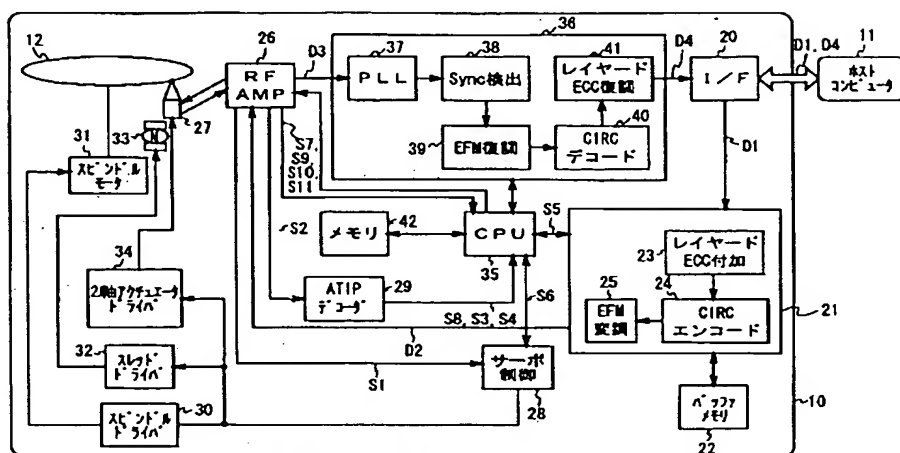


図1 第1の実施の形態による光ディスク装置の構成

【図2】

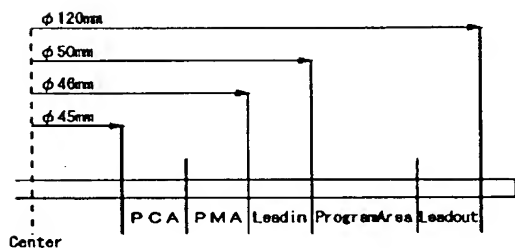


図2 光ディスクの構成

【図 3】

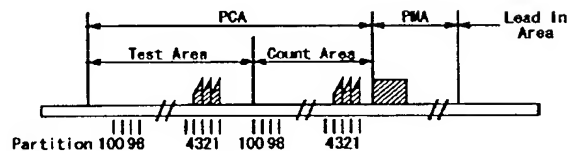


図3 パワーキャリブレーションエリア内の構成

【図 4】

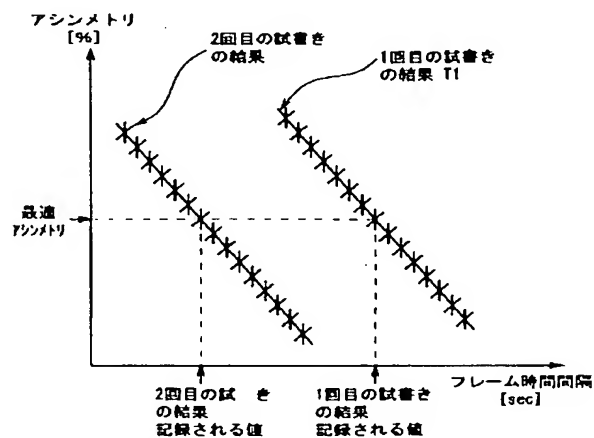


図4 フレーム時間間隔とアシンメトリとの関係を示すグラフ

【図5】

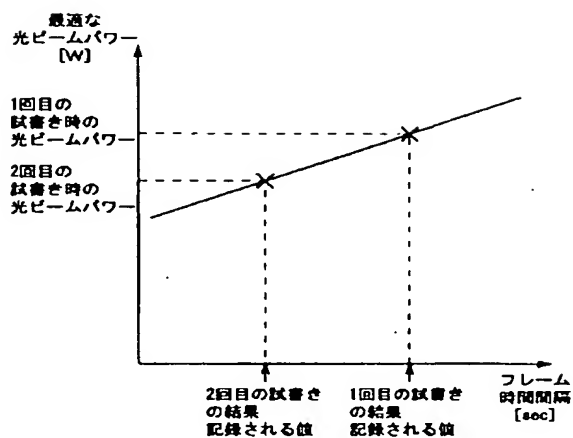


図5 フレーム時間間隔と最適な光ビームパワーとの関係を示すグラフ

【図6】

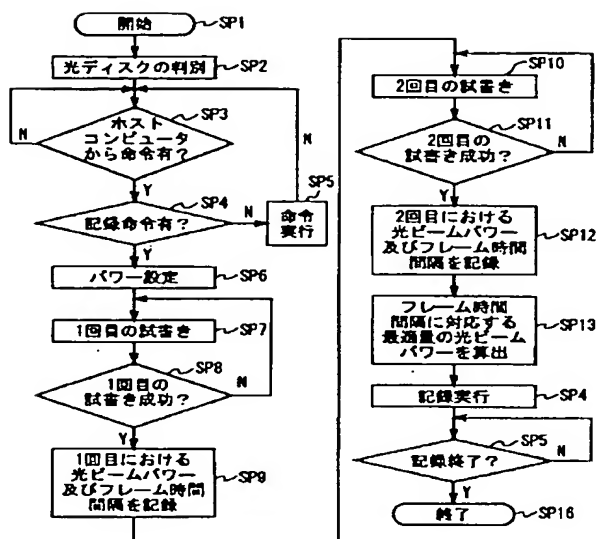


図6 処理手順